

Requested document:

[JP2003064372 click here to view the pdf document](#)

CARBON PRODUCTION DEVICE

Patent Number:

Publication date: 2003-03-05

Inventor(s): YAMAZAKI NORIYUKI

Applicant(s): YAMAZAKI NORIYUKI; SEKO MITSUO

Requested Patent: ☐ [JP2003064372](#)

Application Number: JP20010256898 20010827

Priority Number(s): JP20010256898 20010827

IPC Classification: C10B53/00; B01J20/20; C01B31/12

EC Classification:

Equivalents: JP3519065B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small, simple carbon production device which can produce activated carbon having a large specific surface area from waste tires as a raw material and can easily be maintained. **SOLUTION:** This carbon production device 1 is provided with a heating oven 2 into which a hot gas is charged, a bucket 3 and a chip holder 4 disposed in the heating oven 2, and a holder-rotating means 5 for rotating the chip holder 4. When the holder 4 is rotated with the holder-rotating means 5 in the device carbon production 1, waste tire chips T received in the chip holder 4 is mixed with potassium hydroxide supplied into the bucket 3 to give the high quality activated carbon.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-64372
(P2003-64372A)

(43) 公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
C 1 0 B 53/00		C 1 0 B 53/00	4 G 0 4 6
B 0 1 J 20/20		B 0 1 J 20/20	C 4 G 0 6 6
C 0 1 B 31/12		C 0 1 B 31/12	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-256898(P2001-256898)

(22) 出願日 平成13年8月27日(2001.8.27)

(71) 出願人 500514166
山崎 則幸
滋賀県愛知郡愛知川町大字愛知川1275-1

(71) 出願人 500514155
瀬古 三男
滋賀県近江八幡市市井町2棟の210番地301号

(72) 発明者 山崎 則幸
滋賀県愛知郡愛知川町大字愛知川1275-1

(74) 代理人 100094190
弁理士 小島 清路 (外1名)

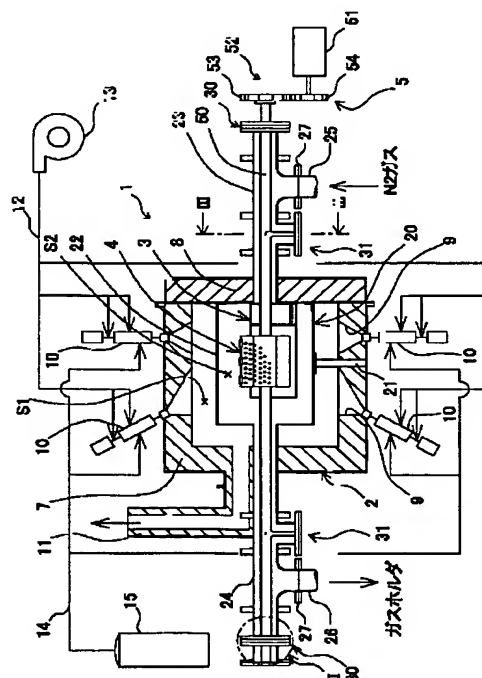
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭製造装置

(57) 【要約】

【課題】 廃タイヤを原料として、比表面積の大きな活性炭を製造することができ、さらにメンテナンス性に優れた小型・簡易な炭製造装置を提供する。

【解決手段】 本装置1は、内部に熱風が送り込まれる加熱炉2と、この加熱炉2内に設けられるバケット3及びチップホルダ4と、このチップホルダ4を回転させるホルダ回転手段5とを備えて構成される。本装置1によると、ホルダ回転手段5によってチップホルダ4が回転され、このチップホルダ4内に収容される廃タイヤチップTと、バケット3内に供給される水酸化カリウムとが混ぜ合わさり、高品質な活性炭が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に熱風が送り込まれる加熱炉と、該加熱炉内に設けられ、水酸化アルカリ金属が供給される容器と、該容器内に少なくとも1部が収納され、廃タイヤを粉砕してなるチップを収容可能なチップホルダと、該チップホルダを回転させるホルダ回転手段とを備え、前記チップホルダは、前記チップの通過を規制し得る貫通孔を有し、前記ホルダ回転手段によって、前記チップホルダを回転させて、該チップホルダ内の前記チップと、前記容器内の溶融された前記水酸化アルカリ金属とを前記貫通孔を介して接触させつつ加熱して炭化物を得ることを特徴とする炭製造装置。

【請求項2】 前記ホルダ回転手段は、駆動源と、前記チップホルダに取着され、前記加熱炉に対して回転自在に支持されるホルダ軸と、該駆動源と該ホルダ軸とを連繋する連繋機構とを備える請求項1記載の炭製造装置。

【請求項3】 前記加熱炉は、一端側を開口し、軸心を水平に向けた筒状の炉本体と、該炉本体に着脱自在に装着され該炉本体の開口を閉鎖する蓋体とを備える請求項1又は2記載の炭製造装置。

【請求項4】 前記加熱炉は、該加熱炉の内部空間を2つに区画し、内部に不活性ガスが送り込まれる内枠体を備え、前記バケット及び前記チップホルダが該内枠体内に設けられる請求項3記載の炭製造装置。

【請求項5】 前記チップホルダは角筒状である請求項1乃至4のいずれか一項に記載の炭製造装置。

【請求項6】 前記チップホルダは、前記チップを給排出するための開口部と、該開口部を開閉可能な開閉蓋部材とを備える請求項1乃至5のいずれか一項に記載の炭製造装置。

【請求項7】 内部に熱風が送り込まれる加熱炉と、該加熱炉内に設けられ、水酸化アルカリ金属が供給される容器と、該容器内に少なくとも1部が収納され、廃タイヤを粉砕してなるチップを収容可能なチップホルダと、該チップホルダを回転させるホルダ回転手段とを備え、前記加熱炉は、一端側を開口し、軸心を水平に向けた筒状の炉本体と、該炉本体に着脱自在に装着され該炉本体の開口を閉鎖する蓋体と、該加熱炉の内部空間を2つに区画し、内部に窒素ガスが送り込まれる内枠体とを備え、該内枠体は、前記炉本体の軸心に沿って延びる窒素ガス用の供給管及び排出管を有し、該供給管及び排出管のうち一方の管が前記炉本体に設けられ、他方の管が前記蓋体に設けられ、前記ホルダ回転手段は、駆動源と、前記チップホルダに取着され、前記炉本体の軸心に沿って延びるホルダ軸と、該駆動源と該ホルダ軸とを連繋する連繋機構とを備え、該ホルダ軸は、前記内枠体の前記供給管及び排出管の内部に同軸上で回転自在に支持され、前記チップホルダは、複数の板材を組付けて角筒状に形成されると共に前記チップの通過を規制し得る貫通孔を

有し、前記ホルダ回転手段によって、前記チップホルダを回転させて、該チップホルダ内の前記チップと、前記容器内の溶融された前記水酸化アルカリ金属とを、窒素雰囲気下で前記貫通孔を介して接触させつつ加熱して炭化物を得ることを特徴とする炭製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は炭製造装置に関し、更に詳しくは、廃タイヤを原料として、比表面積が大きな活性炭を得ることができ、メンテナンス性に優れた小型・簡易な炭製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】活性炭は物質を吸着する性質があることから、脱臭剤、溶液の精製剤等として広く使用されている。そして従来より、活性炭は、炭素質材料、例えば木材や椰子殻等の果実殻あるいは石炭等を原料として製造されている。

【0003】また、近年は自動車の普及にともなって廃タイヤの発生量が急増しており、しかも、処分場の処理能力等の問題から、その全てを単に廃棄処分することが困難となりつつあることから、廃タイヤの有効な再利用方法が検討されている。かかる観点から、廃タイヤを原料とした活性炭を製造する技術が提案されている（特開平9-227112号公報、特開平4-292409号公報等）。

【0004】例えば、特開平9-227112号公報には、内周面側にらせん突条を設けてなる筒状の炉本体を備え、この炉本体を回転させると共に内部に熱風を送り込むことによって、この炉本体内に一端側から投入される灰タイヤを粉砕してなるチップを、らせん突条により攪拌すると共に炉本体の一端から他端に向かって搬送しつつ加熱して活性炭を製造するロータリーキルン式の炭製造装置が開示されている。しかし、上記ロータリーキルン式の炭製造装置では、この装置の長期使用によって、炉本体の内周面のらせん状突条に炭化物が付着し易く、炉本体の内周面の清掃等のメンテナンス作業を頻繁に行う必要があった。また、メンテナンス作業を実施する際には、炉本体等に係わる多くの部品を外さなければならず煩雑な作業であった。また、比較的重量の大きな炉本体を回転させるものであるため、装置全体として複雑で大型なものとなっていた。さらに、上記ロータリーキルン式の炭製造装置は、いわゆる水蒸気賦活法であるため、得られる活性炭の比表面積が比較的小さなものである。

【0005】また、例えば、特開平4-292409号公報によれば、廃タイヤをチップ化し、これと水酸化カリウム等のアルカリ金属塩とを混合して600～700℃で加熱することにより活性炭を製造する技術が記載されているが、この場合、得られる活性炭の比表面積は450m²/gのレベルに留まっており、目標とする比表

面積（好ましくは $800\text{m}^2/\text{g}$ 以上、より好ましくは $1000\text{m}^2/\text{g}$ 以上）を達成し得るものではなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上より、本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、廃タイヤを原料として、比表面積が大きな活性炭を得ることができ、メンテナンス性に優れた小型・簡易な炭製造装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の炭製造装置は、内部に熱風が送り込まれる加熱炉と、該加熱炉内に設けられ、水酸化アルカリ金属が供給される容器と、該容器内に少なくとも1部が収納され、廃タイヤを粉砕してなるチップを収容可能なチップホルダと、該チップホルダを回転させるホルダ回転手段とを備え、前記チップホルダは、前記チップの通過を規制し得る貫通孔を有し、前記ホルダ回転手段によって、前記チップホルダを回転させて、該チップホルダ内の前記チップと、前記容器内の溶融された前記水酸化アルカリ金属とを前記貫通孔を介して接触させつつ加熱して炭化物を得ることを特徴とする。

【0008】本発明の炭製造装置によると、加熱炉内において、廃タイヤを粉砕してなるチップと水酸化アルカリ金属とを接触させつつ加熱することができ、また、チップホルダの回転により収納されたチップを攪拌して水酸化アルカリ金属と十分に混ぜ合わせることができる。従って、比表面積の大きな活性炭を得ることができる。さらに、従来のロータリーキルン式の炭製造装置に比べて、メンテナンス性に優れ、かつ小型で簡易な構造とすることができる。

【0009】また、前記ホルダ回転手段は、駆動源と、前記チップホルダに取着され、前記加熱炉に対して回転自在に支持されるホルダ軸と、該駆動源と該ホルダ軸とを連繋する連繋機構とを備えることができる。これにより、チップホルダを容易かつ正確に回転させることができる。

【0010】また、前記加熱炉は、一端側を開口し、軸心を水平に向けた筒状の炉本体と、該炉本体に着脱自在に装着され該炉本体の開口を閉鎖する蓋体とを備えることができる。これにより、炉本体内部の清掃作業等のメンテナンス性をより向上させることができ、また、チップホルダへのチップの給排出を容易に実施することができる。

【0011】また、前記加熱炉は、該加熱炉の内部空間を2つに区画し、内部に不活性ガスが送り込まれる内枠体を備え、前記バケット及び前記チップホルダは該内枠体内に設けられることができる。これにより、チップと水酸化アルカリ金属とを不活性ガスの雰囲気下で接触させることができ、得られる活性体の比表面積をより向上

させることができる。

【0012】また、前記チップホルダは角筒状であることができる。これにより、チップと水酸化アルカリ金属とを効率よく混合することができる。

【0013】また、前記チップホルダは、前記チップを給排出するための開口部と、該開口部を開閉可能な開閉蓋部材とを備えることができる。これにより、チップホルダへのチップの給排出を効率よく行うことができる。

【0014】また、他の本発明の炭製造装置は、内部に熱風が送り込まれる加熱炉と、該加熱炉内に設けられ、水酸化アルカリ金属が供給される容器と、該容器内に少なくとも1部が収納され、廃タイヤを粉砕してなるチップを収容可能なチップホルダと、該チップホルダを回転させるホルダ回転手段とを備え、前記加熱炉は、一端側を開口し、軸心を水平に向けた筒状の炉本体と、該炉本体に着脱自在に装着され該炉本体の開口を閉鎖する蓋体と、該加熱炉の内部空間を2つに区画し、内部に窒素ガスが送り込まれる内枠体を備え、該内枠体は、前記炉本体の軸心に沿って延びる窒素ガス用の供給管及び排出管を有し、該供給管及び排出管のうち一方の管が前記炉本体に設けられ、他方の管が前記蓋体に設けられ、前記ホルダ回転手段は、駆動源と、前記チップホルダに取着され、前記炉本体の軸心に沿って延びるホルダ軸と、該駆動源と該ホルダ軸とを連繋する連繋機構とを備え、該ホルダ軸は、前記内枠体の前記供給管及び排出管の内部に同軸上で回転自在に支持され、前記チップホルダは、複数の板材を組付けて角筒状に形成されると共に前記チップの通過を規制し得る貫通孔を有し、前記ホルダ回転手段によって、前記チップホルダを回転させて、該チップホルダ内の前記チップと、前記容器内の溶融された前記水酸化アルカリ金属とを、窒素雰囲気下で前記貫通孔を介して接触させつつ加熱して炭化物を得ることを特徴とする。

【0015】尚、上記「水酸化アルカリ金属」としては、水酸化カリウム単独、水酸化ナトリウム単独及び両者の混合物を挙げることができるが、特に、後述の実施例で示すように水酸化カリウムを用いると、チップの加熱工程を容易に行うことができ、得られる炭化物がチップホルダ等の器具に付着することを防止できると共に、得られる活性炭の比表面積をより大きくすることができるので好ましい。また、上記「不活性ガス」としては、窒素、アルゴン、ヘリウム等を挙げることができる。上記「ホルダ軸」や「チップホルダ」の材質としては、例えば、耐食性に優れたハステロイであることが好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明を実施例により具体的に説明する。尚、本実施例の炭製造装置1（図1参照）では、原料として廃タイヤを粉砕してなるチップT（図5参照）を使用する。廃タイヤについて

は炭化炉で既に炭化された炭化物とするが、炭化前の生のものであってもよい。また、粉碎方法については粉碎できる限り特に限定はなく、公知の粉碎機によって粉碎することができる。また、チップTの大きさについても、設備等の諸条件を考慮して種々の大きさとしことができ、通常は3～5mm角程度である。さらに、タイヤ中には通常、ワイヤー等の金属が含まれているが、この金属が残存していると、後述する水酸化カリウムと加熱した際に水素ガスが大量に発生して危険であるため、公知の磁選機を用いて脱スチール処理を施したものとする。

【0017】1. 炭製造装置の構成

図1に示すように、炭製造装置1は、加熱炉2と、この加熱炉2内に配置されるバケット3（容器として例示する。）及びチップホルダ4と、このチップホルダ4を回転させるホルダ回転手段5とを備えて構成される。

【0018】先ず、上記加熱炉2は、一端側を開口して軸心を水平に向けた円筒状の炉本体7を備えている。この炉本体7には一端開口側に、この開口を閉鎖する円盤状の蓋体8がネジ等の固定手段によって着脱自在に装着されている。また、炉本体7の外周側には、炉本体7の円周方向及び軸心方向に所定の間隔で位相をずらして複数（4つ）の供給路9が形成されている。これら供給路9にはガスバーナ10が装着され、このガスバーナ10によって加熱炉2の内部空間に熱風を送り込むようになっている。また、炉本体7の他端側には排ガスを逃すための複数（2本）の煙突11が一体に設けられている。尚、上記複数（4つ）のガスバーナ10は、空気配管12を介して送風機13に接続されると共に、ガス配管14を介してプロパンガスボンベ15に接続されている。

【0019】上記加熱炉2は、内部空間を外内2つの空間S1、S2に区画する内枠体20を備えている。この内枠体20は、支持部材21を介して炉本体7の内周径より小径となる円筒状枠部22と、この円筒状枠部22の内部空間に連なる供給管23及び排出管24とを有している。供給管23は、前記蓋体8の略中央部に一体に取付けられ、加熱炉2の外方に向って水平に延びている。この供給管23の途中には、窒素ガスを供給するための連結管25が直交連結されている。また、排出管24は、円筒状枠部22の一端側に一体に形成され、炉本体7の他端側を突き抜けて加熱炉2外方に向って水平に延びている。この排出管24の途中には、窒素ガスをガスホルダ（図示せず）へ逃すための連結管26が直交連結されている。尚、上記各連結管25、26は、供給管23及び排出管24に対してフランジ部27を介してネジ等の固定手段により着脱自在に取付けられている。

【0020】また、上記供給管23及び排出管24の途中には、後述するホルダ軸の支持のためのベアリング部30及び軸受部31が夫々配設されている。ベアリング部30では、図2に示すように、排出管24（供給管2

3）に溶接等により取着されたベアリングケース32内に軸受33を内蔵し、この軸受33によってホルダ軸50が回転自在に支持される。また、排出管24側のベアリング部30では、軸受33とホルダ軸50とは一体とされており、従って、ホルダ軸50は、排出管24内部を軸心に沿って水平移動自在とされている。また、上記軸受部31では、図3に示すように、供給管23（排出管24）にフランジ部35を介して板状の支持部材36が固定され、この支持部材36の半円状の切欠き部39によってホルダ軸50が支持されている。従って、ホルダ軸50のたわみが防止されるようになっている。

【0021】次に、上記バケット3は、図4、5に示すように、軸心を水平に向けた円筒状であって、外周上側を切断して上部を開放した形状に形成されている。また、バケット3内には仕切板41が固定され、この仕切板41によってバケット3の内部空間は、後述する水酸化カリウムが供給される空間と、バケット3を蓋体8に取付けるための空間とに仕切られている。そして、バケット3は、蓋体8の裏面側にネジ等の固定手段により着脱自在に固定され、後述するチップホルダ4と共に、円筒状枠部22内に位置している。

【0022】次に、上記チップホルダ4は、図4、5に示すように、丸孔状の多数の貫通孔43を全面に一樣に形成してなる複数の板材44（例えば、パンチングメタル等）を溶接等により組付けて、軸心を水平に向けた6角筒状に形成されている。このチップホルダ4の上端部を除いた大部分が上記バケット3の内部空間内に収納されている。また、チップホルダ4の外周面を構成する1つの板材44a（開閉蓋部材として例示する。）は、蝶番45及び固定具46を介して開閉自在に装着されている。従って、この板材44aを開放した際、チップホルダ4の外周面には開口部47が形成され、この開口部47を介してチップTをチップホルダ4内に投入供給し得るようになっている。また、チップホルダ4の両端面側には取付孔48が形成され、これら取付孔48を介してホルダ軸50が串刺し状に溶接等により取着されている。尚、上記貫通孔43の大きさとしては、供給されるチップTの通過（落下）を規制できる程度の大きさに設定され、通常、チップTの大きさが3～5mmである場合には、貫通孔43の直径は2mm程度に設定される。

【0023】次に、再び図1に戻って、上記ホルダ回転手段5について説明する。このホルダ回転手段5は、上記ホルダ軸50と駆動モータ51（駆動源として例示する。）とを連繋するギヤ機構52（連繋機構として例示する。）を備えている。上記ホルダ軸50は、上述のように、ベアリング部30及び軸受部31によって、前記円筒状枠部22、供給管23及び排出管24の内部で回転自在に支持されている。また、上記ギヤ機構52は、このホルダ軸50の一端側に固定されたギヤ53と、このギヤ53と噛合する駆動モータ51の出力軸に固定さ

れたギヤ54とから構成される。そして、駆動モータ51の駆動力がギヤ機構52を介してホルダ軸50に伝達され、このホルダ軸50と共にチップホルダ4が所定の回転速度で回転されるようになっていく。

【0024】2. 炭製造装置の作用

次に、以上のように構成された炭製造装置1の作用について説明する。まず、チップホルダ4に、板材44aを開放して開口部47から所定量(約1kg)のチップTを供給し、バケット3内の空間にフレーク状の所定量(約4kg)の水酸化カリウムを供給する(図5参照)。この状態で、図1に示すように、供給管23を介して円筒状棒部22内に窒素ガスを通気し、この窒素ガスを排出管24を介してガスホルダへ排気する。そして、各ガスバーナ10に対して空気及びガスを供給して加熱炉2の加熱を行う。この加熱により、加熱炉2内の空間S2、即ち円筒状棒部22内の温度は、常温から約880℃まで上昇し(所用時間50分)、その後、約880℃を100分保持することとする。また、加熱炉2内の空間S1の温度は、約900～950℃まで上昇し、さらに煙突11から800～850℃の排ガスが排気される。

【0025】上記加熱中には、駆動モータ51を作動させてホルダ軸50と共にチップホルダ4を毎分約1回転の速さで回転させる。すると、チップホルダ4内で攪拌されるチップTが、多数の貫通孔43を介して溶融された水酸化カリウムと接触しつつ、窒素雰囲気下で加熱され、高品質の活性炭が製造されることとなる。

【0026】その後、上記加熱が完了した後、炉本体7と蓋体8との固定を解除し、駆動モータ51とホルダ軸50との連繋を解除し、さらに、各連結管25、26の供給管23及び排出管24への連結を解除しておく。この状態で、炉本体7に対して蓋体8を離反方向に水平移動させると、蓋体8と一体のバケット3、供給管23及びチップホルダ4が炉本体7内から取り出され、得られた活性炭を回収することとなる。

【0027】3. 実施例の効果

以上のように本実施例では、駆動モータ51を作動させてホルダ軸50と共にチップホルダ4を毎分約1回転の速さで回転させ、チップホルダ4内で攪拌されるチップTを、溶融された水酸化カリウムと接触させつつ窒素雰囲気下で加熱させるようにしたので、水酸化カリウムの腐食性によって比表面積の大きな(1000m²/g以上)活性炭を得ることができる。また、本実施例では、チップホルダ4は、複数の板材44を組付けてなる単純な六角筒状に形成されているので、チップホルダ4内のチップTを容易に攪拌することができ、チップTと水酸化カリウムとを十分に混ぜ合わせて、より高品質な活性炭を得ることができる。さらに、チップホルダ4内に炭化物が付着し難く、このチップホルダ4の清掃等のメン

テナンス作業の回数を低減させることができる。

【0028】また、本実施例では、炉本体7に対して蓋体8と共にバケット3やチップホルダ4を取り出せるようにしたので、炉本体7内部や各部品メンテナンス作業を容易かつ迅速に行うことができる。また、チップホルダ4のみを回転させチップTを攪拌するようにしたので、従来のロータリーキルン式の炭製造装置のように比較的重量の大きな炉本体を回転させるものに比べ、装置全体として小型でかつ簡易な構造とすることができる。また、本実施例では、ホルダ軸50を一对のベアリング部30及び軸受部31によって回転自在に支持するようにしたので、ホルダ軸50のたわみ等を防止することができ、本装置を長期使用しても、チップホルダ4を正確に回転させることができる。

【0029】尚、本発明においては、前記具体的な実施例に示すものに限られず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。即ち、本実施例では、チップホルダ4を六角筒状に形成したが、これに限定されず、6未満の4、5角筒状等したり、6を超える7、8角筒状等としたりでき、さらに、円筒状に形成することができる。また、本実施例では、チップホルダ4を、その周面に丸孔状の多数の貫通孔43を設けて構成したが、これに限定されず、例えば、チップホルダをその周面に、長孔状の複数の貫通孔を並設して構成したり、渦巻き状や蛇腹状の単数あるいは複数の貫通孔を設けて構成したりできる。また、本実施例では、煙突11を介してガスバーナ10による熱風を大気中に排気するようにしたが、これに限定されず、排気ガスを加熱炉の加熱に再度利用するようにしてもよい。

【0030】

【発明の効果】本発明の炭製造装置によれば、加熱炉内において、チップと水酸化アルカリ金属とを十分に混ぜ合わせることで、比表面積の大きな活性炭を得ることができる。さらに、メンテナンス性に優れた小型で簡易な構造の炭製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例に係る炭製造装置を説明するための概略図である。

【図2】図1のII矢視部の拡大断面図である。

【図3】図1のIII-III線拡大断面図である。

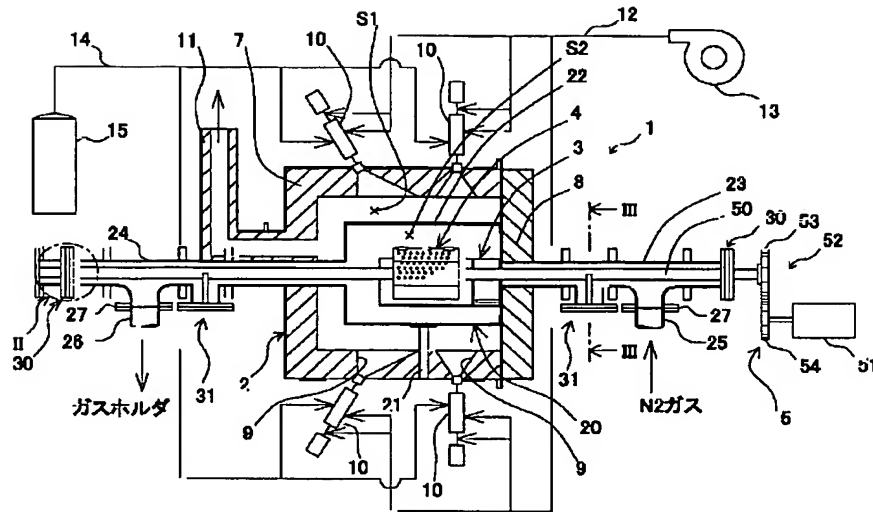
【図4】図1の要部拡大断面図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

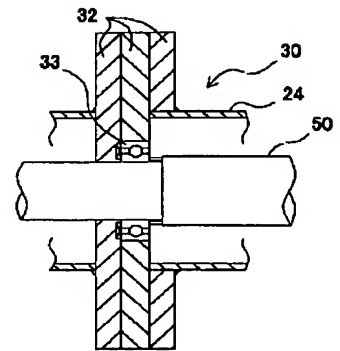
【符号の説明】

1；炭製造装置、2；加熱炉、3；バケット、4；チップホルダ、5；ホルダ回転手段、7；炉本体、8；蓋体、20；内棒体、43；貫通孔、44a；板材、47；開口部、50；ホルダ軸、51；駆動モータ、52；ギヤ機構、T；チップ。

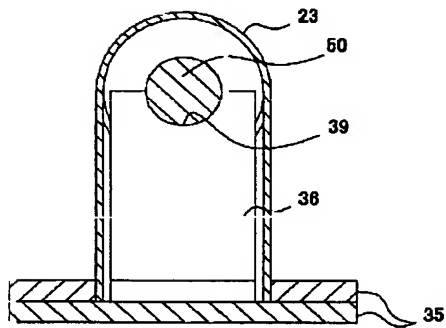
【図1】



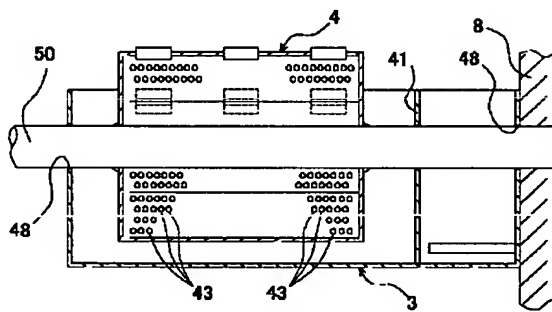
【図2】



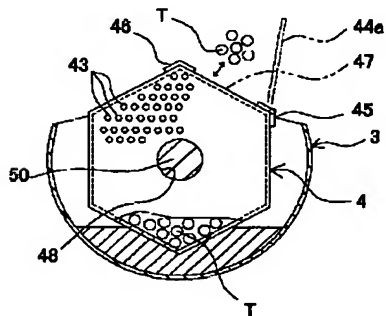
【図3】



【図4】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY

(7) 開2003-64372 (P2003-64372A)

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G046 HA09 HB02 HB05 HC03 HC24
HC26
4G066 AA05B AA10D AA13D AC39A
BA26 CA02 FA18 FA23